

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11142086 A**(43) Date of publication of application: **28.05.99**

(51) Int. Cl.

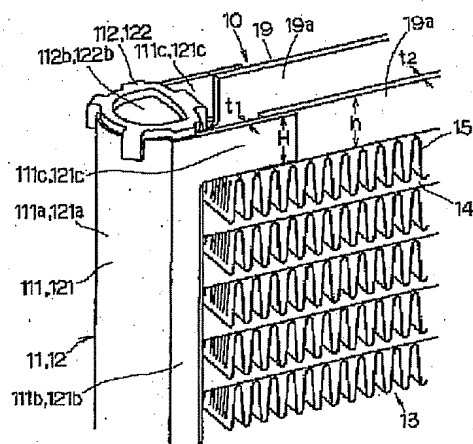
F28F 9/02**F28F 9/18**(21) Application number: **09304537**(71) Applicant: **DENSO CORP**(22) Date of filing: **06.11.97**(72) Inventor: **BABA NORIMASA**(54) **HEAT-EXCHANGER**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the anti-fatigue strength against vibrations in the direction which is orthogonal to the flat shape of a flat tube (the vertical direction of a core part).

SOLUTION: On second recessed-form members 111, 121 of header tanks 11, 12, extending parts 111c, 121c which extend to a side plate 19 are integrally formed, and the extending parts 111c, 121c are made a flat plate-shape extending in the direction which is orthogonal to the flat shape of a flat tube 14 (the vertical direction of a core part), and the extending parts 111c, 121c are bonded to the side surface wall part 19a of the side plate 19. By this method, the extending parts 111c, 121c become a configuration which is hard to deform in the vertical direction of the core part, and the anti-fatigue strength against vibrations in the vertical direction of the core part can be improved.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-142086

(43)公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51)Int.Cl.⁶

F 2 8 F 9/02
9/18

識別記号

3 0 1

F I

F 2 8 F 9/02
9/18

3 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-304537

(22)出願日 平成9年(1997)11月6日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 馬場 則昌

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

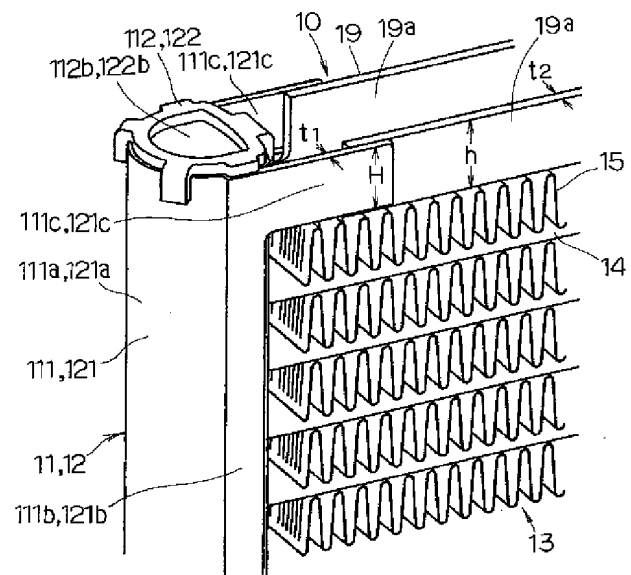
(74)代理人 弁理士 伊藤 洋二 (外1名)

(54)【発明の名称】 熱交換器

(57)【要約】

【課題】 偏平チューブの偏平形状と直角な方向（コア部上下方向）の振動に対する耐疲労強度を向上させる。

【解決手段】 ヘッダータンク11、12の第2の凹状部材111、121に、サイドプレート19に向かって延びる延長部111c、121cを一体成形し、この延長部111c、121cを偏平チューブ14の偏平形状に対して直角な方向（コア部上下方向）に延びる平板形状とし、この延長部111c、121cをサイドプレート19の側面壁部19aに接合する。これにより、延長部111c、121cがコア部上下方向には変形しにくい形態となるので、コア部上下方向の振動に対する耐疲労強度を向上できる。



11, 12: ヘッダータンク
13: コア部
14: 偏平チューブ
19: サイドプレート
19a: 側面壁部
111, 121: 第2の凹状部材
111c, 121c: 延長部

【特許請求の範囲】

【請求項1】 並列配置される多数の偏平チューブ（14）を備える熱交換用コア部（13）と、前記偏平チューブ（14）の両端部が接合され、連通するヘッダータンク（11、12）と、前記熱交換用コア部（13）において、前記偏平チューブ（14）の積層方向の両端部に配置されたサイドプレート（19、20）とを有する熱交換器において、前記ヘッダータンク（11、12）に、前記サイドプレート（19、20）に向かって延びる延長部（111c、121c）を一体成形し、この延長部（111c、121c）は前記偏平チューブ（14）の偏平形状に対して直角な方向に延びる平板形状を有するものであり、この延長部（111c、121c）が前記サイドプレート（19、20）の側面壁部（19a、20a）に接合されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記ヘッダータンク（11、12）は、第1の凹状部材（110、120）と、この第1の凹状部材（110、120）の端部に接合され、この第1の凹状部材（110、120）とともに中空タンク形状を形成する第2の凹状部材（111、121）とを有し、前記第1の凹状部材（110、120）には、前記偏平チューブ（14）の両端部が挿入されるチューブ挿入穴（110c、120c）、および前記サイドプレート（19、20）の長手方向の先端部（19c、20c）が挿入されるプレート挿入穴（110f、120f）を設け、前記偏平チューブ（14）の両端部を前記チューブ挿入穴（110c、120c）に挿入して前記第1の凹状部材（110、120）に接合するとともに、前記サイドプレート（19、20）の先端部（19c、20c）を前記プレート挿入穴（110f、120f）に挿入して前記第1の凹状部材（110、120）に接合し、前記延長部（111c、121c）を前記第2の凹状部材（111、121）に一体成形したことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 前記第1の凹状部材（110、120）に、前記チューブ挿入穴（110c、120c）および前記プレート挿入穴（110f、120f）が形成される本体壁部（110a、120a）と、この本体壁部（110a、120a）から一体に延びる側面壁部（110b、120b）とを備えて、前記第1の凹状部材（110、120）を断面コの字形状に形成するとともに、前記第2の凹状部材（111、121）に前記側面壁部（110b、120b）の外側に位置して、前記側面壁部（110b、120b）と嵌合する嵌合部（111b、121b）を備え、この嵌合部（111b、121b）

b）に前記延長部（111c、121c）を一体に成形し、前記延長部（111c、121c）を前記サイドプレート（19、20）の側面壁部（19a、20a）の外側面に接合したことを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】 前記偏平チューブ（14）の偏平形状に対する直角方向の、前記延長部（111c、121c）の高さ（H）を、前記第2の凹状部材（111、121）の板厚（ t_1 ）に対して、 $H \geq 2t_1$ の関係に設定することを特徴とする請求項2または3に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、並列配置した複数の偏平チューブの両端部をヘッダータンクに接合して、熱交換流体をヘッダータンクを通して偏平チューブに流通させる熱交換器に関するもので、例えば、車両用空調装置における冷媒の凝縮を行う凝縮器、あるいはエンジン冷却水放熱用のラジエータ等に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来から車両用の凝縮器、ラジエータ等の熱交換器は車両のエンジンルーム内に搭載されているので、車両エンジンの運転に伴う振動や車両走行時の振動を常時受けることになる。そのため、これらの振動に起因する、熱交換器の疲労破壊が問題となる。この疲労破壊が発生しやすい箇所の1つとして、ヘッダータンクとサイドプレートとのろう付け部が挙げられる。

【0003】このろう付け部の補強対策として、特開平9-126685号公報や実開平2-92492号公報では、ヘッダータンクの長手方向（軸方向）端部の開口部を閉塞するキャップ部材の一部をサイドプレートに向かって延ばして、このキャップ部材の延長部をサイドプレートにろう付けするようにしたものが提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の従来構造では、キャップ部材の延長部がコア部の偏平チューブと平行な平板状（水平方向の平板状）であるので、偏平チューブの偏平形状と直角な方向、すなわち、コア部上下方向（車両上下方向）の振動に対してはキャップ部材の延長部の変形が発生しやすい。そのため、コア部上下方向（車両上下方向）の振動に対する耐疲労強度が不十分であった。

【0005】そこで、本発明は上記点に鑑み、偏平チューブの偏平形状と直角な方向の振動に対する耐疲労強度を向上させることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するた

め、請求項1〜4記載の発明では、ヘッダタンク(11、12)に、サイドプレート(19、20)に向かって延びる延長部(111c、121c)を一体成形し、この延長部(111c、121c)を偏平チューブ(14)の偏平形状に対して直角な方向に延びる平板形状とし、この延長部(111c、121c)をサイドプレート(19、20)の側面壁部(19a、20a)に接合することを特徴としている。

【0007】これによると、延長部(111c、121c)が偏平チューブ(14)の偏平形状に対して直角な方向には変形しにくい形態となる。従って、延長部(111c、121c)をサイドプレート(19、20)の側面壁部(19a、20a)に接合することにより、延長部(111c、121c)と側面壁部(19a、20a)が偏平チューブ(14)の偏平形状と直角方向の変位を抑制する補強部材としての役割を有効に果たすことができる。

【0008】そのため、偏平チューブ(14)を上下方向に積層配置する熱交換器において、コア部(13)の上下方向(車両上下方向)の振動が加わった際にも、コア部(13)が上下方向に振動しようとするのを延長部(111c、121c)と側面壁部(19a、20a)との組み合わせからなる補強部材の作用により効果的に抑制できる。車両においては、前後左右方向に比して、道路の凹凸等による上下方向の振動が特に顕著であるから、上記補強作用により熱交換器の耐疲労強度を大幅に向上できることになる。

【0009】特に、請求項3記載の発明では、ヘッダタンク(11、12)を、第1の凹状部材(110、120)と、この第1の凹状部材(110、120)の端部に接合され、この第1の凹状部材(110、120)とともに中空タンク形状を形成する第2の凹状部材(111、121)とから構成し、第1の凹状部材(110、120)には、偏平チューブ(14)の両端部が挿入されるチューブ挿入穴(110c、120c)、およびサイドプレート(19、20)の長手方向の先端部(19c、20c)が挿入されるプレート挿入穴(110f、120f)を設け、偏平チューブ(14)の両端部をチューブ挿入穴(110c、120c)に挿入して第1の凹状部材(110、120)に接合するとともに、サイドプレート(19、20)の先端部(19c、20c)をプレート挿入穴(110f、120f)に挿入して第1の凹状部材(110、120)に接合する熱交換器において、第1の凹状部材(110、120)に、チューブ挿入穴(110c、120c)および前記プレート挿入穴(110f、120f)が形成される本体壁部(110a、120a)と、この本体壁部(110a、120a)から一体に延びる側面壁部(110b、120b)とを備えて、第1の凹状部材(110、120)を断面コの字形状に形成するとともに、第2の

凹状部材(111、121)に第1の凹状部材の側面壁部(110b、120b)の外側に位置して、側面壁部(110b、120b)と嵌合する嵌合部(111b、121b)を備え、この嵌合部(111b、121b)に延長部(111c、121c)を一体に成形し、延長部(111c、121c)をサイドプレート(19、20)の側面壁部(19a、20a)の外側面に接合したことを特徴としている。

【0010】これによると、ヘッダタンク(11、12)の第2の凹状部材(111、121)の嵌合部(111b、121b)の板面から同一方向に、平板状の延長部(111c、121c)を単純に延ばすだけで、延長部を形成できるから、延長部を付加しても、ヘッダタンク(11、12)を成形加工(プレス成形)の工程数の増加なしで、低コストで成形できる。

【0011】そして、請求項4記載の発明では、偏平チューブ(14)の偏平形状に対する直角方向の、延長部(111c、121c)の高さ(H)を、第2の凹状部材(111、121)の板厚(t_1)に対して、 $H \geq 2t_1$ の關係に設定することを特徴としている。このように、延長部の高さ(H)を設定することにより、延長部による補強作用を有効に発揮できる。

【0012】なお、上記各手段および特許請求の範囲に記載の各手段に付した括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は本発明を適用する車両用空調装置における凝縮器10の全体構造を例示するものであり、凝縮器10は車両用空調装置の冷凍サイクルにおいて圧縮機(図示せず)から吐出された高温高压の過熱ガス冷媒を冷却して凝縮させるものである。また、凝縮器10は周知のように、車両エンジンルーム内において最前部(エンジン冷却用ラジエータの前方位置)に配置されて、エンジン冷却用ラジエータと共通のクーリングファンにより送風される冷却空気(外気)により冷却される。

【0014】凝縮器10は、所定間隔を開けて配置された一対のヘッダタンク、すなわち、第1、第2ヘッダタンク11、12を有し、この第1、第2ヘッダタンク11、12は上下方向に略円筒状に延びる形状になっている。この第1、第2ヘッダタンク11、12の間に熱交換用のコア部13を配置している。本例の凝縮器10は、一般にマルチフロータイプと称されているものであって、コア部13は第1、第2ヘッダタンク11、12の間で、水平方向に冷媒を流す偏平チューブ14を上下方向に多数並列配置し、この多数の偏平チューブ14の間にコルゲートフィン15を介在して接合している。偏平チューブ14の一端部は第1ヘッダタンク11内に連通し、他端部は第2ヘッダタンク12内に連通してい

る。

【0015】そして、第2ヘッダタンク12の上方側に冷媒の入口側配管ジョイント（冷媒入口部）16を配置し接合している。また、第2ヘッダタンク12の下方面に冷媒の出口側配管ジョイント（冷媒出口部）17を配置し接合している。さらに、本例においては、第2ヘッダタンク12内において、入口側配管ジョイント16と出口側配管ジョイント17との間の部位に1枚のセパレータ18を配置することにより、第2ヘッダタンク12の内部を上下方向に2つの空間12a、12bに仕切っている。

【0016】これにより、入口側配管ジョイント16からの冷媒を第2ヘッダタンク12の上側空間12aを通してコア部13の上側半分の偏平チューブ14に流入させた後、冷媒を第1ヘッダタンク11内でUターンさせてコア部13の下側半分の偏平チューブ14に流入させ、しかるのち、第2ヘッダタンク12の下側空間12bを通して冷媒は出口側配管ジョイント17へ流れるようになっている。

【0017】熱交換用コア部13の上下両側には、断面コ字形状に成形されたサイドプレート19、20が配置され、このサイドプレート19、20は最も外側のコルゲートフィン15および第1、第2ヘッダタンク11、12に接合されるものであって、凝縮器10の車体側への取付部材の役割を果たす。次に、第1、第2ヘッダタンク11、12と偏平チューブ14の両端部との接合構造を説明する。第1、第2ヘッダタンク11、12の具体的構造は基本的には同一構造であり、図2～4に示すように第1の凹状部材110、120と第2の凹状部材111、121とを接合して、略円筒状の中空タンク形状を形成するものである。第1、第2ヘッダタンク11、12の上下両端部には円板状のキャップ部材112、122（図1、2参照）が接合されて、第1、第2ヘッダタンク11、12の上下両端の開口を閉塞している。

【0018】第1の凹状部材110、120はアルミニウム板をプレス成形したものであり、図3、4に示すように断面略コ字状の形状に成形されている。この第1の凹状部材110、120は曲率半径の大きい緩やかな円弧状の本体壁部110a、120aと、この本体壁部110a、120aの幅方向端部の周縁から曲げ成形された側面壁部110b、120bとを有しており、この本体壁部110a、120aと側面壁部110b、120bとにより前記断面略コ字状の形状を形成している。なお、偏平チューブ14は、図4（b）に示すように多数の冷媒流通用の穴14aを並列に形成した多穴偏平チューブであり、アルミニウムの押し出し加工により成形されている。

【0019】第1の凹状部材110、120には、図4（b）に示すように本体壁部110a、120aを貫通

して側面壁部110b、120bの途中に至る長穴状のチューブ挿入穴110c、120cが設けられている。従って、このチューブ挿入穴110c、120cの底部110d、120dは側面壁部110b、120bの途中に位置している。このチューブ挿入穴110c、120cは図1の上下方向（すなわち、チューブ配列方向）に、偏平チューブ14と同数並列に設けられている。

【0020】チューブ挿入穴110c、120cの底部110d、120dと側面壁部110b、120bの端面との間には第1の凹状部材110、120を一体に連結する連結部110e、120eが形成されている。また、第2の凹状部材111、121もアルミニウム板のプレス成形品であり、第1の凹状部材110、120の本体壁部110a、120aに比して十分曲率半径の小さい円弧状の天井壁部111a、121aを有している。そして、この天井壁部111a、121aの端部側には、第1の凹状部材110、120の側面壁部110b、120bの外側に位置して、側面壁部110b、120bと嵌合する嵌合部111b、121bが外側へ屈曲形成されている。なお、第1の凹状部材110、120と第2の凹状部材111、121の板厚は、例えば、1.2mmである。

【0021】そして、凝縮器10の組付に際しては、チューブ挿入穴110c、120cの底部110d、120dに当接する位置まで、偏平チューブ14の両端部をチューブ挿入穴110c、120c内に挿入することにより、偏平チューブ14の組付位置を決定するので、組付時に偏平チューブ14の位置決めを容易に行うことができる。

【0022】次に、第1、第2ヘッダタンク11、12とサイドプレート19、20の両端部との接合構造を説明すると、サイドプレート19、20は、偏平チューブ14の偏平形状（図1の紙面垂直方向に偏平となっている）に対して直角な方向（図1の上下方向）に形成される平板状の側面壁部19a、20aを有し、この側面壁部19a、20aを本体壁部19b、20bの幅方向の両側部から立ち上げた形状になっている。このサイドプレート19、20もアルミニウム板のプレス成形品である。サイドプレート19、20の側面壁部19a、20aの幅寸法W（図3）は、第1の凹状部材110、120の側面壁部110b、120bの幅寸法と同一に設定してある。

【0023】一方、ヘッダタンク11、12の第1の凹状部材110、120の本体壁部110a、120aには、その長手方向の両端部近傍の位置に、サイドプレート19、20の長手方向の両端の先端部19c、20cを挿入するプレート挿入穴110f、120f（図3）が開けてある。また、ヘッダタンク11、12の第2の凹状部材111、121の嵌合部111b、121bにおいて、ヘッダタンク11、12の長手方向の両端側の

部位には、サイドプレート19、20に向かって延びる延長部111c、121cを一体成形している。

【0024】ここで、延長部111c、121cは扁平チューブ14の扁平形状(図1の紙面垂直方向に扁平となっている)に対して直角な方向(図1の上下方向)に、平板の板面が延びるように形成されるものであって、延長部111c、121cの高さHは、後述の理由から板厚 t_1 に比して2倍以上($H \geq 2t$)に設定することが好ましい。

【0025】また、この延長部111c、121cの先端側は、図1〜3に示すように、サイドプレート19、20の側面壁部19a、20aの外側面に重合するように配置され、側面壁部19a、20aの外側面に一体に接合される。ところで、冷媒凝縮器10の各部分は、本例ではアルミニウム材で成形され、一体ろう付けにて組付けられる。第1、第2ヘッダタンク11、12を構成する第1の凹状部材110、120と第2の凹状部材111、121は、同一材質であり、具体的には芯材：A3103の両面に、皮材(ろう材)：A4050をクラッドしたアルミニウムクラッド材である。また、扁平チューブ14はA1197のアルミニウム押し出し加工品からなるため、ろう材はクラッドされていない。

【0026】従って、冷媒凝縮器10をろう付け加熱炉内でろう付けする際に、扁平チューブ14の両端部は第1の凹状部材110、120および第2の凹状部材111、121から供給されるろう材にて、第1、第2の凹状部材にろう付けされる。コルゲートフィン15は、例えば、芯材：A3923の両面に、皮材(ろう材)：A4343をクラッドしたアルミニウムクラッド材で構成され、扁平チューブ14およびサイドプレート19、20にろう付けされる。

【0027】また、キャップ部材112、122は、芯材：A3103の片面、皮材(ろう材)：A4045をクラッドしたアルミニウムクラッド材で構成され、サイドプレート19、20は、ろう材をクラッドしてないアルミニウムベア材(A3103)で構成されている。以上説明した熱交換器構成によると、ヘッダタンク11、12に、サイドプレート19、20に向かって延びる延長部111c、121cを一体成形し、この延長部111c、121cを、扁平チューブ14の扁平形状に対して直角な方向に延びる平板状とし、この延長部111c、121cをサイドプレート19、20の平板状の側面壁部19a、20aに接合しているから、この延長部111c、121cと側面壁部19a、20aがともに、扁平チューブ14の扁平形状に対して直角な方向(図1の上下方向)には変形しにくい形態となっている。

【0028】また、延長部111c、121cと側面壁部19a、20aがともに平行な平板同志の接合面を構成するから、この両者間の接合面積を増大して、接合強

度も高くすることができる。従って、延長部111c、121cと側面壁部19a、20aがコア部13の上下方向の変位を抑制する補強部材としての役割を有効に果たすことができる。

【0029】そのため、コア部13の上下方向(車両上下方向)の振動が加わった際にも、コア部13が上下方向に振動しようとするのを延長部111c、121cと側面壁部19a、20aとの組み合わせからなる補強部材の作用により効果的に抑制できる。車両においては、前後左右方向に比して、道路の凹凸等による上下方向の振動が特に顕著であるから、上記補強作用により熱交換器の耐疲労強度を大幅に向上できる。

【0030】ここで、延長部111c、121cの高さHは、本発明者の検討によると、上記補強作用を有効に発揮するために、板厚 t_1 に比して2倍以上($H \geq 2t$)に設定することが好ましい。なお、図2の設計例では、延長部111c、121cの高さHと側面壁部19a、20aの高さhを同一とし、延長部111c、121cの板厚 $t_1 = 1.2\text{mm}$ 、側面壁部19a、20aの板厚 $t_2 = 1.6\text{mm}$ で、 $H = h = 10.4\text{mm}$ である。

【0031】図5は本発明構造と従来構造とを比較して示すもので、図5(a)、(b)は本発明構造を示し、図5(c)は図5(b)に対応する従来構造であり、従来構造によると、キャップ部材112、122に一体成形された延長部112a、122aが、サイドプレート19、20の本体壁部19b、20bと平行な方向、すなわち扁平チューブ14の扁平形状と平行な方向に形成されているので、扁平チューブ14の扁平形状と直角な方向(コア部上下方向)の振動が加わると、キャップ部材112、122の延長部112a、122aの変形が生じやすい。

【0032】また、キャップ部材112、122においてヘッダタンク11、12の両端開口部を閉塞する凹部112b、122b(図2参照)より延長部112a、122aを下方側へ成形して、延長部112a、122aを断面U字状に成形し、これにより延長部112a、122aとサイドプレート19、20の側面壁部19a、20aとの接合面積の増大を図っているが、延長部112a、122aが、サイドプレート19、20の本体壁部19b、20bと平行な方向に形成されているので、本発明構造に比して、上記接合面積がどうしても小さくなってしまう。

【0033】また、凹部112b、122bより延長部112a、122aを下方側へ成形して、延長部112a、122aを断面U字状に成形しているから、キャップ部材112、122の形状がどうしても複雑となり、キャップ部材112、122の成形加工(プレス成形)の工程数が増加し、加工コストの増加を招く。しかし、本発明構造では、ヘッダタンク11、12の第2の凹

状部材111、121の嵌合部111b、121bの板面から同一方向に、平板状の延長部111c、121cを単純に延ばすだけでよいため、ヘッダタンク11、12の成形加工（プレス成形）の工程数が増加することはない。

【0034】（他の実施形態）なお、上述の実施形態では、車両用空調装置における凝縮器に本発明を適用した場合について説明したが、本発明は凝縮器に限定されることなく種々な用途の熱交換器一般に広く適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の凝縮器を示す正面図である。

【図2】図1の凝縮器における要部拡大斜視図である。

【図3】図2の要部断面図である。

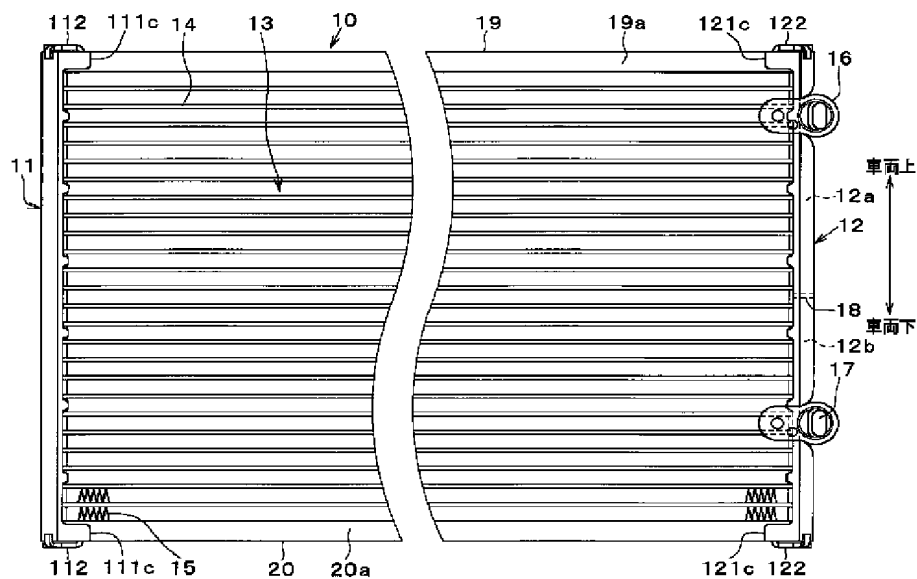
【図4】（a）は図2において偏平チューブとヘッダタンクとの接合部の断面図、（b）はこの偏平チューブとヘッダタンクの第1の凹状部材との組付状態を示す一部平面図である。

【図5】（a）は図1の要部拡大図、（b）は（a）のA-A矢視断面図、（c）は（a）のA-A矢視断面に相当する従来構造の断面図である。

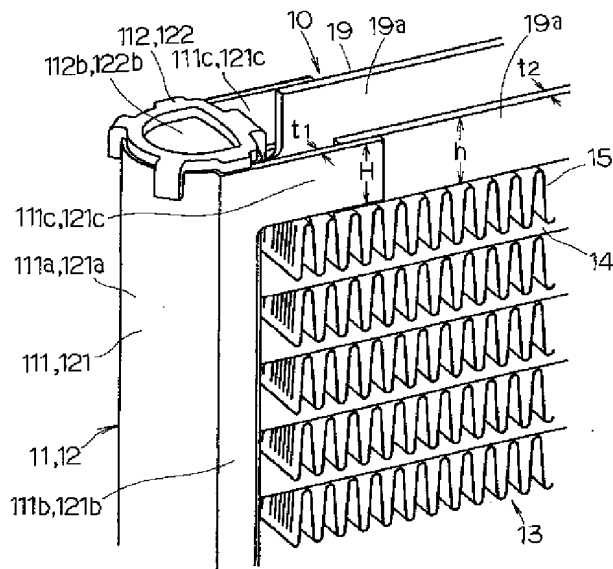
【符号の説明】

10…凝縮器、11、12…第1、第2ヘッダタンク、13…コア部、14…偏平チューブ、110、120…第1の凹状部材、111、121…第2の凹状部材、110a、120a…本体壁部、110b、120b…側面壁部、110c、120c…チューブ挿入穴、111a、121a…天井壁部、111b、121b…嵌合部、111c、121c…延長部。

【図1】

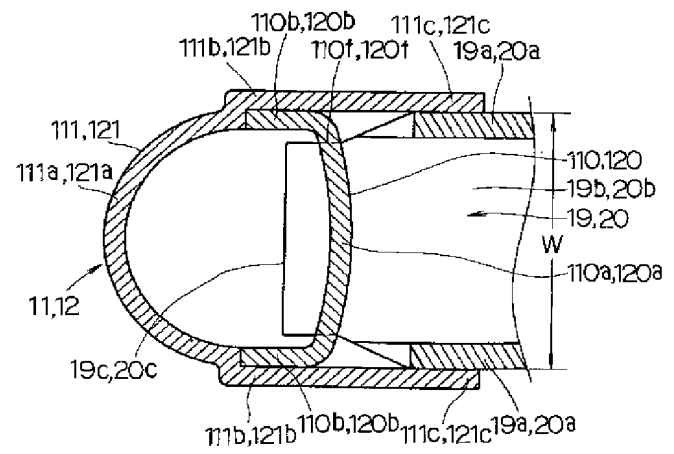


【図2】

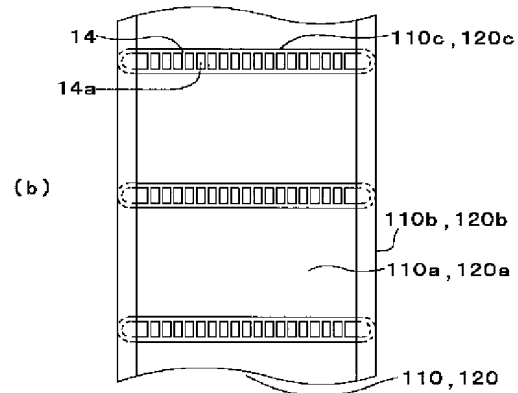
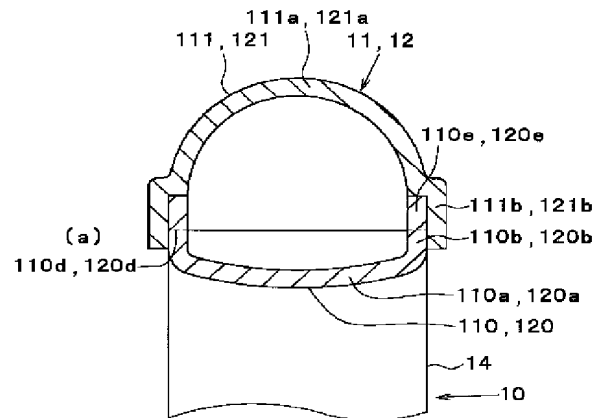


11, 12: ヘッダータンク
 13: コア部
 14: 偏平チューブ
 19: サイドプレート
 19a: 側面壁部
 111, 121: 第2の凹状部材
 111c, 121c: 延長部

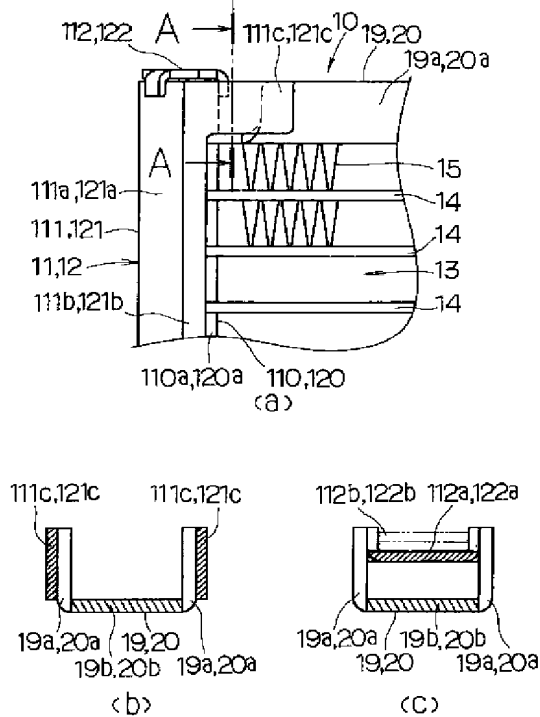
【図3】



【図4】



【図5】



(b)

(c)